



⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 40 28 602 A 1

⑤① Int. Cl. 5:  
H 04 K 1/00

⑳ Aktenzeichen: P 40 28 602.9  
㉑ Anmeldetag: 8. 9. 90  
㉒ Offenlegungstag: 12. 3. 92

DE 40 28 602 A 1

㉑ Anmelder:  
TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GMBH, 7900 Ulm,  
DE

㉒ Erfinder:  
Schwarz, Günter, Dipl.-Ing., 7906 Blaustein, DE;  
Lingenauer, Gerhard, Dipl.-Ing., 7913 Senden, DE;  
Müller, Klaus, 7900 Ulm, DE

⑤④ Verfahren zur Aufklärung von Kurzzeitsendungen mit einem Suchempfänger

⑤⑦ Es wird ein Verfahren beschrieben zur Aufklärung von Funksendungen, bei denen bestimmte Sendefrequenzen nur kurzzeitig belegt werden. Im Suchempfänger wird eine sogenannte Zeitfilterfunktion implementiert, mit deren Hilfe eine als belegt erkannte Frequenz auf Korrelation mit einem festgelegten Zeitverhaltensmuster überprüft wird. Bei Übereinstimmung mit dem Muster erfolgt eine Belegungsmeldung; Dauersendungen werden unterdrückt. Vorteilhafterweise wird das Verfahren unterteilt in eine Lernphase und eine Suchphase. Eine Meßphase in Zusammenarbeit mit einem Peiler kann sich anschließen.

DE 40 28 602 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufklärung von Funksendungen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Funkübertragungsverfahren, bei denen eine bestimmte Sendefrequenz nur kurzzeitig benützt wird, nehmen an Bedeutung zu. Solche Sendungen sind schwierig aufzuklären, wenn die Parameter des Betriebsablaufs nicht bekannt sind. Kurzzeitsendungen werden auch als Hop-Sendung oder Hopper bezeichnet. Eine Möglichkeit der Identifizierung ist der Einsatz von Funkpeilung mit entsprechender Auswertung: Ein Frequenzbereich wird mit einem oder mehreren Peilern einer Peilbasis laufend "abgescant"; die Ergebnisse werden daraufhin ausgewertet, ob verschiedene Einzelfrequenzen aus derselben Richtung einfallen und damit auf denselben Emitter schließen lassen. Bei mehreren Peilern ergibt sich durch die Schnittpunktbildung eine entsprechend bessere Auswertungsmöglichkeit.

Diese Verfahren mit Peilern erfordern einen hohen Geräte- und Auswerteaufwand.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das weniger Aufwand erfordert. Die Erfindung ist im gekennzeichneten Teil des Patentanspruchs 1 beschrieben. Die weiteren Ansprüche beinhalten vorteilhafte Weiterbildungen bzw. Ausführungsformen der Erfindung. Die Erfindung wird im folgenden näher erläutert.

Die Erfindung geht aus von der Benutzung eines schnellen Suchempfängers, der einen größeren Frequenzbereich schrittweise abtastet ("abscant"). Hierbei ist die Geschwindigkeit des Suchempfängers nur von sekundärer Bedeutung, da für die Auswertung schon ein Bruchteil der Einzelschritte des Hoppers genügt, um ihn zu entdecken. Zu diesem Zweck wird erfahrungsgemäß das Suchverfahren auf die spezifischen Eigenschaften solcher Hop-Sendungen ausgelegt. In diesem speziellen Suchmode werden nur solche Sendungen gemeldet, die die Kriterien einer Hop-Sendung erfüllen, alle anderen Sendungen werden unterdrückt.

Als Kriterien für die Suche dienen folgende Merkmale:

- Höchstdauer für die Belegung einer Frequenz,
- Mindestpause vor erneuter Belegung einer Frequenz,
- Höchstpase bis zu erneuter Belegung einer Frequenz,
- Feinvermessung der Belegungsdauer einer Frequenzbelegung.

Von diesen Kriterien werden einzelne, mehrere oder auch alle für eine sogenannte "Zeitfilterfunktion" herangezogen. Diese Funktion wird im Suchempfänger integriert. Mit ihrer Hilfe und einer Belegungserkennung, die auf einer Messung des Signal-Rauschverhältnisses oder in einfachen Fällen einer Pegelschwelle basiert, wird in einem Mikroprozessor die jeweils gemessene Frequenz auf Korrelation mit dem Zeitverhaltensmuster einer Hop-Sendung überprüft. Bei Übereinstimmung mit dem definierten Verhalten erfolgt eine Belegungsmeldung.

Die einzelnen Parameter der o. g. Suchkriterien sind vorteilhafterweise in ihrer Größe vorgebar, damit eine Anpassung an die verschiedenen Hop-Verfahren vorgenommen werden kann.

Die Auswertung nach einem bestimmten Zeitverhal-

ten könnte auch in einer externen Auswert-Einheit (Rechner) erfolgen; die im Suchempfänger integrierte "Zeitfilterfunktion" bringt aber einen Geschwindigkeitsvorteil, weil nicht in das Filter passende Sendungen schnell erkannt werden und übersprungen werden können.

Vorteilhafterweise wird das erfindungsgemäße Verfahren unterteilt in eine Lernphase und eine Suchphase. In der Lernphase werden zunächst alle Frequenzen mit Dauerbelegung (Dauersendung) ausgeschieden. Dies erfolgt sinnvollerweise in einem langsameren Feinmeßmode, bei dem möglichst viele Suchkriterien für die Auswertung herangezogen werden. In einem anschließenden schnelleren Suchmode werden die verbliebenen Frequenzen nach Hop-Sendungen abgesucht. Der Lernmode wird nur in bestimmten größeren zeitlichen Abständen eingeschaltet.

Die in der Lernphase und der Suchphase als mit möglichen Kurzzeitsendungen (Hoppert) belegt erkannten Frequenzen werden vorteilhafterweise gespeichert. So kann durch "Nachlernen" der Suchempfänger Störstrahlungen ausscheiden.

In Weiterbildung der Erfindung schließt sich an die Suchphase noch eine Meßphase an. In dieser Phase arbeitet der Suchempfänger mit der Impulspeilung eines Peilers zusammen, indem er die nach der Lern- und Suchphase verbliebenen Frequenzen peilen läßt. Dabei bleibt der Suchempfänger auf einer potentiellen Hopperfrequenz stehen, kommandiert diese dem Peiler, wartet auf seine Ready-Meldung (Pegeln) und überprüft dann laufend die Belegung. Sobald eine Belegung erkannt wird, erfolgt der Start des Peilauswerter und parallel dazu die Überprüfung auf das zeitliche Verhalten. Paßt das Zeitmuster, so wird nach Ende der Frequenzbelegung der Peiler gestoppt, das Ergebnis an ein Aktivitätsdisplay abgegeben und der nächste Frequenzschritt gemacht; paßt das Zeitverhalten nicht, so wird das Ergebnis verworfen und weiter "gelauert". Falls kein Ergebnis zustande kommt, wird nach Ablauf einer vorgebbaren Zeit (einige Sekunden) die nächste Frequenz in gleicher Weise untersucht.

Das erfindungsgemäße Verfahren arbeitet schneller als das eingangs genannte Peilverfahren, da nur solche Frequenzen angepeilt werden, die bereits als mögliche Hopper identifiziert wurden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufklärung von Funksendungen, bei denen bestimmte Sendefrequenzen nur kurzzeitig belegt werden, mit einem Suchempfänger, der einen größeren Frequenzbereich schrittweise abtastet und Frequenzbelegungen mittels einer Pegelschwelle oder einer Messung des Signal-Rauschverhältnisses erkennt, dadurch gekennzeichnet, daß im Suchempfänger die als belegt erkannten Frequenzen mit Hilfe einer Zeitfilterfunktion auf Übereinstimmung mit den Kriterien einer Kurzzeitsendung überprüft werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Zeitfilterfunktion eines oder mehrere der folgenden Kriterien benutzt werden:

- Höchstdauer für die Belegung einer Frequenz,
- Mindestpause vor erneuter Belegung einer Frequenz,
- Höchstpase bis zu erneuter Belegung einer Frequenz,

– Feinvermessung der Belegungsdauer.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zeitlichen Kriterien in ihrer Größe einstellbar sind.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Frequenzen mit Dauerbelegung ausgeschieden werden und nur Frequenzen mit kurzzeitiger Belegung zur Anzeige gebracht werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Lernphase in einem langsameren Feinmeßmode die Frequenzen mit Dauerbelegung ausgeschieden werden, und daß in einer anschließenden Suchphase in einem schnelleren Suchmode die verbliebenen Frequenzen auf Kurzzeitsendungen überprüft werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Lernphase und der Suchphase als mit möglichen Kurzzeitsendungen belegt erkannten Frequenzen gespeichert werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Suchphase als mit möglichen Kurzzeitsendungen belegt erkannten Frequenzen in einer anschließenden Meßphase mit der Impulspeilung eines Peilers gepeilt werden.

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —